

# IMPLEMENTASI HIBRID METODE PCA DAN LBP UNTUK EKSTRAKSI CIRI MULTIWAJAH PADA KLASIFIKASI EKSPRESI WAJAH

*Diajukan untuk Menyelesaikan Pendidikan Program Strata 1  
di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Unsri*



Oleh:

Wendy Sabillah Putra

09021181419008

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR  
IMPLEMENTASI HIBRID METODE PCA DAN LBP UNTUK EKSTRAKSI  
CIRI MULTIWAJAH PADA KLASIFIKASI EKSPRESI WAJAH

Oleh :

Wendy Sabillah Putra  
NIM : 09021181419008

Pembimbing I,



M. Fachrurrozi, S.Si., M.T  
NIP. 198005222008121002

Palembang, September 2019  
a.n Pembimbing II, Kepala Jurusan



Rifkie Primartha, M.T  
NIP. 197706012009121004

Mengetahui,  
Kepala Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T  
NIP. 197706012009121004

## TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Rabu tanggal 31 Juli 2019 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Wendy Sabillah Putra

NIM : 09021181419008

Judul : Implementasi Hibrid Metode PCA Dan LBP Untuk Ekstraksi Ciri  
Multiwajah Pada Klasifikasi Ekspresi Wajah

1. Pembimbing I



M. Fachrurrozi, M.T

NIP. 198005222008121002

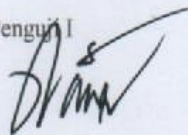
2. a.n Pembimbing II, Kepala Jurusan



Rifkie Primartha, M.T

NIP. 197706012009121004

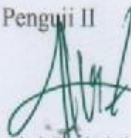
3. Penguji I



Samsuryadi, M.Kom., Ph.D

NIP. 197102041997021003

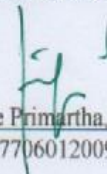
4. Penguji II



Alvi Syahrini Utami, M.Kom

NIP. 197812222006042003

Mengetahui,  
Kepala Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T

NIP. 197706012009121004

## HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wendy Sabillah Putra  
NIM : 09021181419008  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Skripsi : Implementasi Hybrid Metode Pca Dan Lbp Untuk Ekstraksi Ciri  
Multiwajah Pada Klasifikasi Ekspresi Wajan  
Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 19 %

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.

Palembang, Agustus 2019



Wendy Sabillah Putra  
NIM. 09021181419008

*Motto :*

*Al-Baqarah Ayat 153*

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ إِنَّ اللَّهَ مَعَ الصَّابِرِينَ

*Terjemah Arti: Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar*

*Wahai sekalian orang-orang yang beriman, Mintalah bantuan dari Allah dalam seluruh urusan kalian dengan bersabar dalam menghadapi berbagai bala dan musibah, dan bersabar dalam meninggalkan maksiat-maksiat dan dosa-dosa, serta bersabar dalam menjalankan ketaatan dan ibadah-ibadah serta amalan yang mendekatkan kepada Allah, dan dengan shalat yang menyebabkan jiwa-jiwa menjadi tentram, serta dapat menahan diri dari perbuatan keji dan munkar*

*Sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang bersabar dengan pertolongan Nya, Taufik dan tuntunan Nya kepada jalan yang lurus*

*Kupersembahkan karya tulis ini kepada :*

- *Allah Subhanallahu Wa Ta'Ala*
- *Nabi Muhammad Sholallahu Alaihi Wassalam*
- *Orang tuaku*
- *Keluarga besarku*
- *Sahabat dan teman seperjuanganku*
- *Fakultas Ilmu Komputer*  
*Universitas Sriwijaya*





IMPLEMENTATION OF HYBRID METHOD OF PCA AND LBP FOR  
MULTIPLE FACE FEATURE EXTRACTION ON FACIAL EXPRESSION  
CLASSIFICATION

By :

Wendy Sabillah Putra

09021181419008

**Abstract**

Facial expression recognition system has been developed with various methods. Some methods that are currently being studied are the principal component analysis (PCA) and local binary pattern (LBP) methods. Several studies have tested both methods. But based on the literature study, no studies have been found that combine the performance of these two methods to recognize many facial expressions in realtime. The facial expression recognition system should be able to recognize many faces at once when caught by the camera. Therefore the researchers tested the accuracy of the hybrid method to recognize three faces at once. Tests were carried out on 250 facial image samples with two lighting conditions namely indoor and outdoor during the day. This testing method is carried out to improve the variation in the conditions and accuracy of the sample testing. The accuracy parameters observed were false acceptance rates (false face recognition rates) and false rejection rates (error rates in rejecting / not recognizing faces). The smaller false rejection rate and false acceptance rate, the greater the level of accuracy of facial expression recognition from the method being tested. Based on the results of the study while hybrid LBP and PCA methods for each data and a small average accuracy 86,5%.

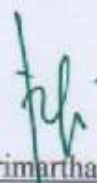
Keywords: Principal Component Analysis, Local Binary Pattern, FAR, FRR, Recognition of Facial Expressions, Real time.

Pembimbing I,



M. Fachrurrozi, S.Si., M.T  
NIP. 198005222008121002

Palembang, September 2019  
a.n Pembimbing II, Kepala Jurusan



Rifkie Primartha, M.T  
NIP. 197706012009121004

Mengetahui,

Kepala Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T  
NIP. 197706012009121004

# IMPLEMENTASI HIBRID METODE PCA DAN LBP UNTUK EKSTRAKSI CIRI MULTIWAJAH PADA KLASIFIKASI EKSPRESI WAJAH

Oleh :

Wendy Sabillah Putra

09021181419008

## Abstrak

Sistem pengenalan ekspresi wajah sudah banyak dikembangkan dengan berbagai metode. Beberapa metode yang saat ini banyak diteliti adalah metode *principal component analysis* (PCA) dan *local binary pattern* (LBP). Beberapa penelitian telah menguji kedua metode tersebut. Namun berdasarkan studi literatur, belum ada penelitian yang menggabungkan kinerja kedua metode untuk mengenali banyak ekspresi wajah secara real time. Sistem pengenalan ekspresi wajah semestinya mampu mengenali banyak wajah sekaligus ketika tertangkap oleh kamera. Oleh karena itu peneliti menguji tingkat akurasi dari hibrid metode untuk mengenali banyak wajah sekaligus. Pengujian dilakukan pada 250 sampel citra wajah dengan dua kondisi pencahayaan yaitu siang hari dalam ruangan, siang hari di luar ruangan. Metode pengujian ini dilakukan untuk meningkatkan variasi kondisi dan keakuratan pengujian sampel. Parameter akurasi yang diamati adalah *false acceptance rate* (tingkat kesalahan dalam mengenali wajah) dan *false rejection rate* (tingkat kesalahan dalam menolak/tidak mengenali wajah). Semakin kecil *false rejection rate* dan *false acceptance rate* maka semakin besar tingkat akurasi pengenalan ekspresi wajah dari metode yang diujikan. Berdasarkan hasil penelitian hibrid metode LBP dan PCA dapat mengenali ekspresi banyak wajah secara real time untuk setiap data dan rata-rata akurasi yang kecil 86,5%.

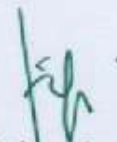
Kata Kunci: Principal Component Analysis, Local Binary Pattern, FAR, FRR, Pengenalan Ekspresi Wajah, Real time.

Palembang, September 2019  
a.n Pembimbing II, Kepala Jurusan

Pembimbing I,



M. Fachrurrozi, S.Si., M.T  
NIP. 198005222008121002



Rifkie Primartha, M.T  
NIP. 197706012009121004

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T

NIP. 197706012009121004



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya yang telah diberikan kepada penulis serta sholawat dan salam kepada Nabi Besar Sri Tauladan Nabi Muhammad Sholallahu Alaihi Wassalam, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Strata-1 pada Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika di Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini, yaitu kepada:

1. Ade Lisda Zulaikha, S.E. dan Dewi Anggraini, A.Md.Keb. serta seluruh keluarga besarku yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan baik moril maupun materil.
2. Semmy Alfariz selaku Adik Kesayangan dan Selalu Menanyakan kapan kakak Wisuda :D.
3. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Rifkie Primartha, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Megah Mulya, M.T. selaku dosen pembimbing akademik, yang telah membimbing, mengarahkan dan memberikan motivasi penulis dalam proses perkuliahan.
6. Bapak Samsuryadi, M.Kom., Ph.D. selaku dosen penguji I yang telah memberikan masukan dan dorongan dalam proses pengerjaan Tugas Akhir.
7. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom., Ph.D selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan dan dorongan dalam proses pengerjaan Tugas Akhir.
8. Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
9. Mbak Winda dan Kak Hafez, dan Kak Ricy serta seluruh staf tata usaha yang telah membantu dalam kelancaran proses administrasi dan akademik selama masa perkuliahan.
10. Sahabat Empat Serangkai yang telah duluan Wisuda serta teman-teman Pengurus TPQ Ar-Rahman Unit 587 Kota Palembang.
11. Seluruh sahabat dan teman-teman jurusan Teknik Informatika dan teman-teman yang turut membantu dan mendukung penulis selama menempuh pendidikan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

12. Beserta semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kemajuan penelitian selanjutnya.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, September 2019

Wendy Sabillah Putra

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
ABSTRAK .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR GAMBAR .....	xviii
DAFTAR ALGORITMA .....	xxi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Pendahuluan.....	I-1
1.2 Latar Belakang Masalah .....	I-1
1.3 Rumusan Masalah.....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-4

1.6	Batasan Permasalahan .....	I-4
1.7	Sistematika Penulisan .....	I-5
1.8	Kesimpulan .....	I-6
BAB II KAJIAN TEORITIS.....		II-1
2.1	Pendahuluan.....	II-1
2.2	Pengenalan Ekspresi Wajah.....	II-1
2.3	Single wajah vs Multi wajah .....	II-2
2.4	Deteksi Wajah.....	II-2
2.5	Ekstraksi Ciri .....	II-4
	2.5.1 <i>Principal Component Analysis (PCA)</i> .....	II-4
	2.5.2 <i>Local Binary Pattern (LBP)</i> .....	II-8
	2.5.3 Hibrid Metode <i>PCA</i> dan <i>LBP</i> .....	II-12
2.6	Klasifikasi <i>Affectiva sdk</i> .....	II-12
2.7	Penelitian Lain Yang Relevan .....	II-14
2.8	Kesimpulan .....	II-18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		III-1
3.1	Pendahuluan .....	III-1
3.2	Unit Penelitian .....	III-1
3.3	Pengumpulan Data .....	III-1
	3.3.1 Jenis Data.....	III-1
	3.3.2 Sumber Data .....	III-2



3.3.3 Metode Pengumpulan Data .....	III-2
3.4 Tahapan Penelitian .....	III-2
3.4.1 Menetapkan Kerangka Kerja/ <i>Framework</i> .....	III-3
3.4.2 <i>OpenCV</i> dengan metode <i>Haar-Cascade Classifier</i> .....	III-5
3.4.3 Menetapkan Kriteria Pengujian .....	III-7
3.4.4 Menetapkan Format Data Pengujian .....	III-7
3.4.5 Menentukan Alat yang Digunakan Dalam Pelaksanaan Penelitian .....	III-8
3.4.6 Melakukan Pengujian Penelitian .....	III-9
3.4.7 Melakukan Analisa Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan .....	III-9
3.5 Metode Pengembangan Perangkat Lunak .....	III-10
3.5.1 <i>Rational Unified Process</i> .....	III-11
3.5.2 Fase Insepsi .....	III-12
3.5.3 Fase Elaborasi .....	III-12
3.5.4 Fase Konstruksi .....	III-13
3.5.5 Fase Transisi .....	III-13
3.6 Manajemen Proyek Penelitian .....	III-14
 BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK .....	 IV-1
4.1 Pendahuluan .....	IV-1
4.2 Fase Insepsi .....	IV-1
4.2.1 Pemodelan Bisnis .....	IV-1

4.2.2	Kebutuhan Bisnis .....	IV-3
4.2.3	Analisis dan Desain.....	IV-4
4.2.4	Desain Perangkat Lunak .....	IV-13
4.3	Fase Elaborasi .....	IV-21
4.3.1	Pemodelan Bisnis .....	IV-22
4.3.2	Kebutuhan Sistem.....	IV-23
4.3.3	Analisis dan Desain .....	IV-24
4.4	Fase Konstruksi.....	IV-26
4.4.1	Pemodelan Bisnis .....	IV-26
4.4.2	Kebutuhan Sistem.....	IV-26
4.4.3	Diagram Kelas .....	IV-27
4.4.4	Diagram <i>Sequence</i> .....	IV-27
4.4.5	Implementasi .....	IV-32
4.5	Fase Transisi.....	IV-35
4.5.1	Pemodelan Bisnis .....	IV-35
4.5.2	Kebutuhan Sistem.....	IV-35
4.5.3	Rencana Pengujian .....	IV-36
4.5.4	Implementasi .....	IV-38
BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN.....		V-1
5.1	Pendahuluan .....	V-1
5.2	Hasil Percobaan Penelitian .....	V-1
5.2.1	Konfigurasi Percobaan.....	V-1

5.2.2 Data Hasil Konfigurasi .....	V-3
5.2.3 Data Hasil Konfigurasi II.....	V-5
5.2.4 Data Hasil Konfigurasi III .....	V-5
5.3 Analisis Hasil Penelitian.....	V-7
5.4 Kesimpulan .....	V-8
BAB VI HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN .....	V-1
6.1 Pendahuluan .....	V-1
6.2 Kesimpulan .....	V-1
6.3 Saran .....	V-2
DAFTAR PUSTAKA .....	x

## DAFTAR TABEL

	Halaman
II.1. Tabel Penelitian Terdahulu Mengenai Pengenalan	
Ekspresi Wajah .....	II-14
III.1. Rancangan Tabel Hasil Pengujian Sistem Pengenalan	
Ekspresi Wajah .....	III-8
III.2. Rancangan Tabel Hasil Akurasi Pengenalan	
Ekspresi Wajah .....	III-10
III.3. Tabel Penjadwalan Penelitian dalam Bentuk	
<i>Work Breakdown Structure</i> (WBS) .....	III-15
IV.1. Tabel Kebutuhan Fungsional.....	IV-4
IV.2. Tabel Kebutuhan Non Fungsional.....	IV-4
IV-3. Tabel Contoh Data Latih.....	IV-5
IV.4. Tabel Contoh Data Uji .....	IV-6
IV.5. Tabel Definisi Aktor.....	IV-14
IV.6. Tabel Definisi <i>Use Case</i> .....	IV-15
IV.7. Tabel Skenario <i>Use Case</i> Mengaktifkan Kamera .....	IV-16
IV.8. Tabel Skenario <i>Use Case</i> Menghentikan Kamera.....	IV-17
IV.9. Tabel Skenario <i>Use Case</i> Melakukan pengenalan ekspresi .....	IV-18
IV.10. Tabel Implementasi Kelas .....	IV-32
IV.11. Tabel Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Mengaktifkan Kamera..	IV-36
IV.12. Tabel Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan Menghentikan	



Kamera.....	IV-36
IV.13. Tabel Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan pengenalan ekspresi multiwajah .....	IV-37
IV.14. Tabel Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan <i>Start</i> Kamera .....	IV-39
IV.15. Tabel Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan <i>Stop</i> Kamera. .....	IV-40
V.1. Tabel Percobaan Konfigurasi I <i>PCA + LBP + Affetiva sdk</i> .....	V-2
V.2. Tabel Percobaan Konfigurasi II Hibrid <i>PCA + LBP + Affetiva sdk</i> .....	V-2
V-3. Tabel Persentase Keberhasilan I Hibrid <i>PCA + LBP + Affetiva sdk</i> .....	V-3
V.4. Tabel Persentase Keberhasilan II Hibrid <i>PCA + LBP + Affetiva sdk</i> .....	V-4
V.5. Tabel Persentase Keberhasilan .....	V-5
V.6. Tabel Hasil Persentase .....	V-5
V.7. Tabel Perbandingan Waktu dan Jumlah Data Uji Pada Pengujian....	V-6

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1. Ilustrasi dalam Pengenalan Ekspresi Wajah.....	II-1
Gambar II.2. Ilustrasi Deteksi Wajah dengan <i>Haar cascade classifier</i> .....	II-3
Gambar II.3. Contoh Perhitungan <i>LBP</i> .....	II-9
Gambar II.4. Tiga Contoh <i>Extended LBP</i> .....	II-10
Gambar III.1. Skema Prototipe Sistem .....	III-3
Gambar III.2. Skema <i>Haar Cascade Classifier</i> .....	III-4
Gambar III.3. Skema <i>Afectiva sdk</i> .....	III-4
Gambar III.4. Grafik Hasil Akurasi Pengenalan Ekspresi Wajah.....	III-10
Gambar III.5. Arsitektur <i>RUP</i> .....	III -11
Gambar III.6. Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Ruang Lingkup dan Unit Penelitian.....	III -19
Gambar III.7. Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Dasar Teori yang Berkaitan dengan Penelitian dan Menentukan Kriteria Pengujian .....	III -20
Gambar III.8. Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Alat yang Digunakan untuk Pelaksanaan Penelitian Fase Insepsi .....	III -20
Gambar III.9. Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Alat yang Digunakan untuk Pelaksanaan Penelitian	

Fase Elaborasi .....	III -21
Gambar III.10. Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Alat yang Digunakan untuk Pelaksanaan Penelitian	
Fase Konstruksi.....	III -21
Gambar III.11. Penjadwalan untuk Tahap Menentukan Alat yang Digunakan untuk Pelaksanaan Penelitian	
Fase Transisi.....	III -22
Gambar III.12. Penjadwalan untuk Tahap Melakukan Pengujian Penelitian, Analisa Hasil Pengujian Penelitian dan Membuat Kesimpulan .....	III -22
Gambar IV.1. Citra Wajah <i>RGB</i> dan Hasil Proses Deteksi Area Wajah	IV-7
Gambar IV.2. Proyeksi Matriks dengan Ordo 4x5 ke Bentuk Vektor Baris 1x20 .....	IV-9
Gambar IV.3. Ilustrasi Permasalahan Pengurangan Matriks Citra Wajah dan Rata- rata Wajah .....	IV-10
Gambar IV.4. Perhitungan Nilai <i>LBP</i> .....	IV-12
Gambar IV.5. Nilai <i>LBP</i> dari <i>Grayimage</i> .....	IV-12
Gambar IV.6. Diagram <i>Use Case</i> .....	IV-14
Gambar IV.7. Diagram Aktivitas <i>Use Case</i> Mengaktifkan Kamera.....	IV-20
Gambar IV.8. Diagram Aktivitas <i>Use Case</i> Mematikan Kamera.....	IV-20
Gambar IV.9. Diagram Aktivitas <i>Use Case</i> Melakukan Pengenalan Ekspresi .....	IV-21
Gambar IV.10. Rancangan Antarmuka Menu Utama.....	IV-23

Gambar IV.11. Diagram Kelas Analisis Mengaktifkan Camera.....	IV-25
Gambar IV.12. Diagram Kelas Analisis Mematikan Camera.....	IV-25
Gambar IV.13. Diagram Kelas Analisis Pengenalan Ekspresi .....	IV-25
Gambar IV.14. <i>Class</i> Diagram.....	IV-28
Gambar IV.15. Diagram <i>Sequence</i> Mengaktifkan Camera.....	IV-29
Gambar IV.16. Diagram <i>Sequence</i> Menghentikan Camera .....	IV-30
Gambar IV.17. Diagram <i>Sequence</i> Pengenalan Ekspresi .....	IV-31
Gambar IV.18. Antarmuka Halaman Utama Perangkat Lunak .....	IV-34
Gambar V.1. Perbandingan Waktu dan Jumlah Data Uji Pada Pengujian	V-7



## DAFTAR ALGORITMA

	Halaman
II.1 Algoritma Ekstraksi Ciri PCA.....	II-7
II.2 Algoritma Ekstraksi Ciri LBP .....	II-11

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Pendahuluan**

Pada bab ini memberikan penjelasan umum mengenai keseluruhan penelitian. Adapun yang akan dibahas ialah latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### **1.2 Latar Belakang Masalah**

Ekspresi wajah adalah sebuah bagian inti dari komunikasi yang paling efektif dan memberikan isyarat tentang keadaan emosi, pola pikir, dan kondisi orang. Dalam menganalisis ekspresi senang, marah, sedih, jijik, dan netral (Bhadkamkar and Maheshwari, 2017).

Analisis ekspresi menggunakan sebuah komputer adalah sebuah topik yang sedang berkembang dan menjadi perhatian beberapa tahun ini. Wajah memiliki banyak objek yang dapat dikenali untuk dijadikan ciri. Sudah cukup banyak dilakukan penelitian tentang pengenalan ekspresi wajah tetapi masih sedikit yang membahas pengenalan ekspresi multi wajah. Multi wajah merupakan citra wajah dimana sistem dapat mengenali banyak wajah secara otomatis. (Kulkarni and Bagal, 2015).

Dengan diterapkan multi wajah banyak keuntungan yang dapat membuat sistem pengenalan ekspresi wajah menjadi lebih efisien, karena dapat mendeteksi dan mengenali banyak objek wajah dalam satu kali masukan wajah (Rojas, 2014).

Untuk membedakan beberapa wajah manusia dalam suatu citra sangat sulit bagi sistem pengenalan wajah. Selain itu juga terdapat beberapa masalah pada

sistem pengenalan wajah otomatis, yaitu ekspresi wajah, iluminasi atau pencahayaan dan jarak (Kauser, 2017).

Banyak metode yang bisa digunakan untuk mengambil karakteristik dari manusia, salah satunya adalah *Principal Component Analysis* (PCA). PCA adalah semacam prosedur analitis berdasarkan subruang dan dapat memperkirakan sampel asli dengan menggunakan dimensi rendah vektor karakteristik (Pratiwi Esti, Dian, and Harjoko, 2013).

PCA juga memiliki kelebihan sederhana, tidak ada batasan parameter dan kemampuan resolusi yang baik di ruang dimensi rendah setelah transformasi. Tapi fitur global yang diekstrak oleh PCA, yang didasarkan pada seluruh gambar, tunduk pada lingkungan. Masalah ini mempengaruhi efek pengenalan sampai batas tertentu (Bhuvaneshwari, Abirami and Sripriya, 2017).

Penelitian oleh Luo, Wu and Zhang (2013) menerapkan sistem pengenalan ekspresi menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) untuk klasifikasi dan hibrid metode *Principal Component Analysis* (PCA) dan *Local Binary Pattern* (LBP) untuk mengekstraksi ciri ekspresi wajah dari setiap citra. Hasil pengenalan ekspresi wajah mendapat akurasi rata-rata 89.64%.

Metode *Principal Component Analysis* (PCA) sangat bergantung pada nilai threshold untuk meningkatkan keakuratan nilai threshold maka peran *Local Binary Pattern* (LBP) dapat diterapkan karena LBP dapat meningkatkan nilai threshold dengan membandingkan nilai *pixel* tetangga (Adi, Saputra, and Tjokorda, 2015).

Penulis mengusulkan ekstraksi ciri Hibrid *PCA* dan *LBP* untuk pengenalan ekspresi *multiple face* menggunakan klasifikasi otomatis yang diharapkan dapat meningkatkan akurasi yang lebih baik.

### 1.3 Rumusan Masalah

Penelitian pengenalan ekspresi wajah banyak menggunakan citra *single-face* sebagai data proses pelatihan dan pengujian, seperti penelitian yang dilakukan oleh (Salmam, Madani and Kissi, 2016) dan (Magdin and Prikler, 2017). Hal tersebut memunculkan pertanyaan, bagaimana hasil ekstraksi ciri ekspresi wajah jika citra yang digunakan memiliki banyak wajah atau *multiple face*. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan diterapkan ekstraksi ciri Hibrid *PCA* dan *LBP* dalam klasifikasi ekspresi wajah pada citra *multiple face*.

1. Bagaimana mekanisme ekstraksi ciri Hibrid *PCA* dan *LBP* dalam klasifikasi ekspresi wajah pada citra *multiple face*?
2. Bagaimana akurasi dari ekstraksi ciri Hibrid *PCA* dan *LBP* dalam klasifikasi ekspresi wajah pada citra *multiple face*?

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian adalah untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam dan tepat tentang permasalahan-permasalahan yang telah dirumuskan. Secara khusus tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui mekanisme ekstraksi ciri Hibrid *PCA* dan *LBP* dalam klasifikasi ekspresi wajah pada citra *multiple face*.

2. Untuk mengetahui akurasi dari ekstraksi ciri Hibrid *PCA* dan *LBP* dalam klasifikasi ekspresi wajah pada citra *multiple face*.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini dapat dikategorikan sebagai manfaat teoritis dan manfaat praktis. Secara teoritis, penelitian bermanfaat bagi pengembangan ilmu Informatika, lebih khusus lagi terkait dengan teori-teori pendeteksian dan pengenalan ekspresi wajah. Secara praktis, penelitian ini diharapkan membawa manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai wadah ilmu yang dapat dikembangkan untuk penelitian yang lebih komprehensif.
2. Memberi pemahaman yang dianggap tepat kepada pembaca agar memahami permasalahan-permasalahan dalam penelitian ini.
3. Menjadi sumber referensi bacaan yang dapat memberi wawasan baru kepada pembaca dan dikembangkan dengan penambahan metode baru dalam penelitian selanjutnya.

### **1.6 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Wajah yang akan dideteksi adalah wajah yang menghadap ke depan (*frontal*), dalam posisi tegak, dan tidak terhalangi sebagian oleh objek lain;
2. Citra yang digunakan adalah citra yang diambil secara *webcam offline*.
3. Ekspresi yang diklasifikasi adalah ekspresi marah, jijik, bahagia, sedih, dan terkejut (Lucey et al., 2010).

4. Pendeteksian wajah menggunakan metode *Haar-Cascades* dengan *OpenCV*.
5. Klasifikasi ekspresi wajah menggunakan *library sdk* dengan *Affectiva*.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dari proposal ini adalah sebagai berikut :

#### **1. BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi pembahasan mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

#### **2. BAB II KAJIAN LITERATUR**

Pada bab ini berisi teori-teori yang digunakan untuk memahami permasalahan yang dibahas pada penelitian ini, , seperti tentang pengolahan citra, tahapan-tahapan dalam klasifikasi ekspresi wajah, ekstraksi ciri Hibrid *PCA* dan *LBP*, dan *rational unified process*. Pada akhir bab akan disertakan penelitian-penelitian lain yang relevan dengan penelitian ini.

#### **3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini berisi deskripsi data penelitian, tahapan-tahapan yang akan dilaksanakan pada penelitian, metode pengembangan perangkat lunak, serta manajemen dari penelitian ini.

## **BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai perancangan dan implementasi perangkat lunak berdasarkan *Rational Unified Process* yang terdiri dari beberapa tahap yaitu tahap insepisi, tahap elaborasi, tahap konstruksi, dan tahap transisi.

## **BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN**

Pada bab ini akan dibahas tentang hasil ekstraksi ciri Hibrid *PCA* dan *LBP* untuk klasifikasi ekspresi wajah pada citra *multiple face*.

## **BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini akan dibahas tentang kesimpulan dan saran hasil penelitian tentang ekstraksi ciri Hibrid *PCA* dan *LBP* untuk klasifikasi ekspresi wajah pada citra *multiple face*.

### **1.8 Kesimpulan**

Pada bab ini telah dibahas mengenai penelitian yang akan dilakukan, yaitu memahami ekstraksi ciri Hibrid *PCA* dan *LBP* untuk klasifikasi ekspresi wajah pada citra *multiple face* dengan batasan masalah yang telah ditentukan. Selanjutnya, teori-teori yang berkaitan dengan penelitian akan dibahas pada bab II.

Adi, Saputra, Tjokorda, A. B. W. (2015) 'Pengenalan Ekspresi Wajah Menggunakan Local Binary Pattern ( LBP ) Facial Expression Recognition Using Local Binary Pattern ( LBP )', (1103081084).

Bhadkamkar, H. and Maheshwari, K. (2017) 'FACE EXPRESSION DETECTION AND RECOGNITION SYSTEM USING MACHINE LEARNING', *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING SCIENCES & MANAGEMENT*, 7, pp. 64–67.

Bhuvaneshwari, K. V, Abirami, A. and Sripriya, N. (2017) 'Face Recognition Using PCA', 6(4), pp. 20820–20827. doi: 10.18535/ijecs/v6i4.04.

Kauser, N. (2017) 'of Facial Parts and Multilayer Neural Network', pp. 445–449.

Kulkarni, K. R. and Bagal, S. B. (2015) 'Facial Expression Recognition', *2015 Annual IEEE India Conference (INDICON)*, pp. 1–5. doi: 10.1109/INDICON.2015.7443572.

Luo, Y., Wu, C. M. and Zhang, Y. (2013) 'Facial expression feature extraction using hybrid PCA and LBP', *Journal of China Universities of Posts and Telecommunications*. The Journal of China Universities of Posts and Telecommunications, 20(2), pp. 120–124. doi: 10.1016/S1005-8885(13)60038-2.

Magdin, M. and Prikler, F. (2017) 'Real Time Facial Expression Recognition Using Webcam and SDK Affectiva', *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, InPress(InPress), p. 1. doi: 10.9781/ijimai.2017.11.002.

Pratiwi Esti, Dian, Harjoko, A. (2013) '( Principal Component Analysis )', 3(2), pp. 175–184.



Salmam, F. Z., Madani, A. and Kissi, M. (2016) 'Facial Expression Recognition Using Decision Trees', *2016 13th International Conference on Computer Graphics, Imaging and Visualization (CGiV)*, pp. 125–130. doi: 10.1109/CGiV.2016.33.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Saputra, Tjokorda, A. B. W. (2015) 'Pengenalan Ekspresi Wajah Menggunakan Local Binary Pattern ( LBP ) Facial Expression Recognition Using Local Binary Pattern ( Lbp )', (1103081084).
- Ardiansyah, R. F. (2009) 'Pengenalan Pola Tanda Tangan Dengan Menggunakan Metode Principal Component Analysis ( Pca )', *Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro*, P. 14 Pages.
- Bhadkamkar, H. And Maheshwari, K. (2017) 'Face Expression Detection And Recognition System Using Machine Learning', *International Journal Of Engineering Sciences & Management*, 7, Pp. 64–67.
- Bruce, B. R., Aitken, J. M., & Petke, J. (2016). Deep parameter optimisation for face detection using the viola-jones algorithm in OpenCV. In *International Symposium on Search Based Software Engineering* (pp. 238–243).
- Bhuvaneshwari, K. V, Abirami, A. And Sripriya, N. (2017) 'Face Recognition Using Pca', 6(4), Pp. 20820–20827. Doi: 10.18535/Ijecs/V6i4.04.
- Chen, X. *Et Al.* (2017) 'Convolution Neural Network For Automatic Facial Expression Recognition', *Proceedings Of The 2017 Ieee International Conference On Applied System Innovation: Applied System Innovation For Modern Technology, Icasi 2017*, Pp. 814–817. Doi: 10.1109/Icasi.2017.7988558.
- Husdi (2016) 'Pengenalan Ekspresi Wajah Pengguna Elearning Menggunakan Artificial Neural Network Dengan Fitur Ekstraksi Local Binary Pattern Dan Gray Level Co-Occurrence Matrix', *Jurnal Ilmiah Ilkom*, 8, Pp. 212–219.
- Kauser, N. (2017) 'Of Facial Parts And Multilayer Neural Network', Pp. 445–449.
- Kulkarni, K. R. And Bagal, S. B. (2015) 'Facial Expression Recognition', *2015 Annual Ieee India Conference (Indicon)*, Pp. 1–5. Doi: 10.1109/Indicon.2015.7443572.

- Luo, Y., Wu, C. M. And Zhang, Y. (2013) ‘Facial Expression Feature Extraction Using Hybrid Pca And Lbp’, *Journal Of China Universities Of Posts And Telecommunications*. The Journal Of China Universities Of Posts And Telecommunications, 20(2), Pp. 120–124. Doi: 10.1016/S1005-8885(13)60038-2.
- Magdin, M. And Prikler, F. (2017) ‘Real Time Facial Expression Recognition Using Webcam And Sdk Affectiva’, *International Journal Of Interactive Multimedia And Artificial Intelligence*, Inpress(Inpress), P. 1. Doi: 10.9781/Ijimai.2017.11.002.
- Meher, S. S. And Maben, P. (2014) ‘Face Recognition And Facial Expression Identification Using Pca’, In *2014 Ieee International Advance Computing Conference (Iacc)*. Ieee, Pp. 1093–1098. Doi: 10.1109/Iadcc.2014.6779478.
- Ojala, T., Pietikäinen, M. And Mäenpää, T. (2002) ‘Multiresolution Gray-Scale And Rotation Invariant Texture Classification With Local Binary Patterns’, *Ieee Transactions On Pattern Analysis And Machine Intelligence*, 24(7), Pp. 971–987. Doi: 10.1109/Tpami.2002.1017623.
- Pratiwi Esti, Dian, Harjoko, A. (2013) ‘( Principal Component Analysis )’, 3(2), Pp. 175–184.
- Salmam, F. Z., Madani, A. And Kissi, M. (2016) ‘Facial Expression Recognition Using Decision Trees’, *2016 13th International Conference On Computer Graphics, Imaging And Visualization (Cgiv)*, Pp. 125–130. Doi: 10.1109/Cgiv.2016.33.
- Turk, M. A. And Pentland, A. P. (1991) ‘Face Recognition Using Eigenfaces’, *Journal Of Cognitive Neuroscience*, Pp. 72–86. Doi: 10.1109/Cvpr.1991.139758.
- Wijaya, S., Hendri And Gasim (2015) ‘Penerapan Algoritma Principle Component Analysis ( PCA ) Dan Fitur Rgb Untuk Pelacakan Jenis Dan Warna Buah’, (X).